

Bibliographic data Seed= JP10319993

Epoque PN	JP10319993	19981204
Epoque AN	JP19970148523	19970522
Priority	JP19970148523	19970522

- Classifications: IPC: G10L5/04; G10H1/00; G10H7/00; G10H7/02; G10L3/00
- Applicant: YAMAHA CORP
- Inventors: FUKADA AYUMI
- Titles : TI: DATA EDITING DEVICE
- Abstract PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the editing of the voice data by specifying one of the phoneme data constituting the syllable data and revising the occurrence time data corresponding to specified phoneme data to a specified occurrence time. SOLUTION: When a phoneme switch 72 is clicked by a mouse, a table of phonemes is displayed downward it. Thereafter, when an insertion switch 73 is clicked, the required phonemes are inserted into a phoneme line 'CL+kha+ aj'. By inserting the phonemes, the phoneme line is generated. Further, by clicking a syllable switch 71, a syllable is inserted or canceled also. Then, optional one is specified from the phoneme data constituting the syllable data, and the occurrence time data corresponding to the phoneme data are revised to a required value. Thus, an operator can edit or form colorful voices while confirming real voices.

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-319993

(43) 公開日 平成10年(1998)12月4日

(51) Int.Cl.⁶
G10L 5/04
G10H 1/00
7/00
7/02
G10L 3/00

識別記号

102

FI

G10L 5/04 F
G10H 1/00 102Z
G10L 3/00 J
G10H 7/00 513Z
521Z

審査請求 未請求 請求項の数8 FD (全19頁)

(21) 出願番号 特願平9-148523

(22) 出願日 平成9年(1997)5月22日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 深田 アユミ

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

(74) 代理人 弁理士 高橋 敬四郎 (外2名)

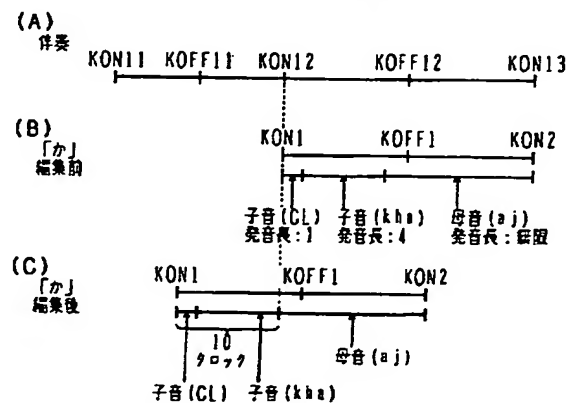
(54) 【発明の名称】 データ編集装置

(57) 【要約】

【課題】 音声データの編集を容易に行うことができる
データ編集装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 音素データと該音素データの発生開始時
間を表す発生時間データとを含む音節データを編集する
ことができるデータ編集装置であって、音節データを構
成する音素データのうちの1つを指定する音素指定手段
と、前記音素指定手段により指定される音素データに対
応する発生時間データを指定される発生時間に変更する
変更手段とを有する。

発音タイミング変更処理



(D) 変換テーブル例

か	10
き	10
...	...
ひ	10
ん	0

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 音素データと該音素データの発生開始時間を表す発生時間データとを含む音節データを編集することができるデータ編集装置であって、

音節データを構成する音素データのうちの 1 つを指定する音素指定手段と、

前記音素指定手段により指定される音素データに対応する発生時間データを指定される発生時間に変更する変更手段とを有するデータ編集装置。

【請求項 2】 音節データを含む音声データと該音声データの発音タイミングデータとを含むソングデータを編集することができるデータ編集装置であって、

前記音節データと該音節データの発音タイミング変更値との対応関係を記憶するテーブルと、

前記音声データを指定する指定手段と、

前記指定手段により指定される音声データを構成する音節データのうち先頭に位置する音節データについての発音タイミング変更値を前記テーブルから検出する検出手段と、

前記指定手段により指定される音声データについての発音タイミングデータを前記検出手段により検出される発音タイミング変更値だけ変更する変更手段とを有するデータ編集装置。

【請求項 3】 音素データと該音素データの発音時間長を示すデュレーションデータを組とした音節データを編集することができるデータ編集装置であって、

音節データを指定する指定手段と、

前記指定手段により指定される音節データ中に含まれる音素データのうち子音に属する音素データを検出する検出手段と、

前記検出手段により検出される音素データについてのデュレーションデータを短縮変更する短縮手段とを有するデータ編集装置。

【請求項 4】 前記検出手段は、子音に属する音素データでありかつ対応するデュレーションデータが所定値以上である音素データを検出する手段であり、前記短縮手段は前記デュレーションデータを所定値だけ短縮変更する手段である請求項 3 記載のデータ編集装置。

【請求項 5】 音素データと該音素データの発生開始時間を表す発生時間データとを含む音節データを編集することができるコンピュータプログラムを記録した媒体であって、

(a) 音節データを構成する音素データのうちの 1 つを特定する手順と、

(b) 前記特定された音素データの変更後の発生時間を特定する手順と、

(c) 前記特定された音素データに対応する発生時間データを前記手順 (b) で特定された発生時間に変更する手順とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体。

【請求項 6】 音節データを含む音声データと該音声データの発音タイミングデータとを含むソングデータを編集することができるコンピュータプログラムを記録した媒体であって、

(a) 前記音声データを特定する手順と、

(b) 前記特定された音声データを構成する音節データのうち先頭に位置する音節データに対応する所定の発音タイミング変更値をテーブルから取得する手順と、

(c) 前記手順 (a) で特定された音声データについての発音タイミングデータを前記手順 (b) で取得した発音タイミング変更値だけ変更する手順とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体。

【請求項 7】 音素データと該音素データの発音時間長を示すデュレーションデータを組とした音節データを編集することができるコンピュータプログラムを記録した媒体であって、

(a) 音節データを特定する手順と、

(b) 前記特定された音節データ中に含まれる音素データのうち子音に属する音素データを検出する手順と、

(c) 前記検出された音素データについてのデュレーションデータを短縮変更する手順とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した媒体。

【請求項 8】 前記手順 (b) は、子音に属する音素データでありかつ対応するデュレーションデータが所定値以上である音素データを検出する手順であり、前記手順 (c) は前記デュレーションデータを所定値だけ短縮変換する手順である請求項 7 記載のプログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ編集装置に関し、特に音声データを編集することができるデータ編集装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術として、フォルマント音源等の音声合成回路を備えた音声発音装置が知られており、前記フォルマント音源とは、音声を周波数解析することにより形成されるフォルマントを合成することにより音声信号を生成する音源である。

【0003】ここで、音声について若干の説明を行う。音声とは、例えば日本語のいわゆる 50 音を種々の組み合わせにより発音したもの、特にここでは歌の歌詞を発音する際の音声を示すものであり、該 50 音のうちの 1 音等を音節と呼ぶ。日本語の「か」等が音節にあたる。また、音節は、時間軸上の音素列から構成されており、例えば、音節「か」は、音素列「CL (7. 5ms) + kha (4 × 7. 5ms) + aj (無限長)」からなる (() 内の値は各発音時間を表す)。そして、該音素列においての最小単位要素、例えば「CL」、「kha」、「aj」を音素と呼ぶ。フォルマント音源は、こ

のような音素列に関する情報を入力することにより前記音素列情報内に記された各音素に対応するフォルマントを合成し、音声信号を生成する音源である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】予め決められた音声のみを発音する音声発音装置であれば、音声データを編集する必要性は少ないが、多種多様の音声を音声発音装置に発音させるためには、音声データの編集が不可欠であり、本願発明者は、音声データ編集装置を考案する。

【0005】ここで、述べている該音声データは、従来より知られている楽音データを作成するためのMIDI規格に基づくものである。該音声データをMIDI規格に基づき作成することにより、従来の楽音データに関連付けて音声データを作成できるというメリットがある。そして、前記音声データ編集装置も該楽音データ(MIDIデータ)編集装置を基にして作成されるものであるが、音声データは、特有な規則にしたがって構成されるので、その規則に詳しくない初心者には音声データの編集が困難である。

【0006】本発明の目的は、音声データの編集を容易に行うことができるデータ編集装置又はコンピュータプログラムの記録媒体を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の一観点によれば、音素データと該音素データの発生開始時間を表す発生時間データとを含む音節データを編集することができるデータ編集装置であって、音節データを構成する音素データのうちの1つを指定する音素指定手段と、前記音素指定手段により指定される音素データに対応する発生時間データを指定される発生時間に変更する変更手段とを有するデータ編集装置が提供される。

【0008】操作者は、音節データを構成する音素データのうちから任意の1つを指定し、その音素データに対応する発生時間データを所望の値に変更することができる。

【0009】本発明の他の観点によれば、音節データを含む音声データと該音声データの発音タイミングデータとを含むソングデータを編集することができるデータ編集装置であって、前記音節データと該音節データの発音タイミング変更値との対応関係を記憶するテーブルと、前記音声データを指定する指定手段と、前記指定手段により指定される音声データを構成する音節データのうち先頭に位置する音節データについての発音タイミング変更値を前記テーブルから検出する検出手段と、前記指定手段により指定される音声データについての発音タイミングデータを前記検出手段により検出される発音タイミング変更値だけ変更する変更手段とを有するデータ編集装置が提供される。

【0010】操作者は、音声データを指定することにより、その音声データについての発音タイミングデータを

テーブルに応じて所望の値だけ変更することができる。

【0011】本発明の他の観点によれば、音素データと該音素データの発音時間長を示すデュレーションデータを組とした音節データを編集することができるデータ編集装置であって、音節データを指定する指定手段と、前記指定手段により指定される音節データ中に含まれる音素データのうち子音に属する音素データを検出する検出手段と、前記検出手段により検出される音素データについてのデュレーションデータを短縮変更する短縮手段とを有するデータ編集装置が提供される。

【0012】操作者は、音節データを指定することにより、その音節データに含まれる音素データについてのデュレーションデータを短縮変更することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】図4は、本発明の実施例によるデータ編集装置の音声データ編集画面の例を示す図である。音声データは、ノート(音符)データと音素列データとを含む。ノートデータは、ノートナンバ(例えばE3)と発音開始時間を含む。音素列データは、各音素に関するデータと呼気、つまり、人が音声を発音する際の息継ぎを表現するデータ(以下、呼気データと呼ぶ)を含む。前記音素列データは、図4の「歌詞」として表示されている各文字と1対1に対応している。「歌詞」が決まれば、音素列データは自動的に決まる。

【0014】例えば、第2行目のデータについて説明する。歌詞「か」は、音素列データ「CL+kha+a」に置き換えることができ、F#3の音高(ノート)で所定の発音時間だけ発音される。図4に示すように、上記のデータを羅列することにより、所望の歌を音声発音装置に歌わせるための1曲分の音声データを作成することができる。

【0015】図5は、パーソナルコンピュータ1と外部デバイス21との接続を示す図である。パーソナルコンピュータ1は、本実施例によるデータ編集装置を含む。パーソナルコンピュータ1は、シーケンサでもよい。外部デバイス21は、音声発音装置を含むものである。

【0016】まず、外部デバイス21の構成を説明する。検出回路33は、操作子34の操作を検出し、操作子信号を生成する。操作子34は、例えばスイッチ等の設定用操作子や鍵盤等の演奏操作子である。

【0017】バス22には、検出回路33の他、表示回路28、音源回路29、効果回路30、音声合成回路32、インターフェース23、RAM24、ROM25、CPU26が接続される。

【0018】ROM25は、音声を合成するためのフォルマントデータ、その他の各種データ及びコンピュータプログラムを記憶する。RAM24は、フラグ、バッファ、伴奏データ等を記憶する。コンピュータプログラムは、ROM25に記憶させる代わりに、RAM24に記憶させてもよい。CPU26は、ROM25又はRAM

24に記憶されているコンピュータプログラムに従い、演算または制御を行う。

【0019】タイマ27は、CPU26に接続される。CPU26は、タイマ27から時間情報を得ることができる。CPU26は、当該時間情報に従って、伴奏データ又は音声データ（ソングデータ）の再生を行う。

【0020】CPU26は、RAM24に記憶されている伴奏データを読み出して楽音パラメータおよび効果パラメータを生成し、それぞれ音源回路29および効果回路30に供給する。

【0021】また、CPU26は、検出回路33で生成されるノートオン信号等に応じて、楽音パラメータおよび効果パラメータを生成し、それぞれ音源回路29および効果回路30に供給することもできる。

【0022】音源回路29は、供給される楽音パラメータ（例えば、前記伴奏データ）に応じて楽音信号を生成する。効果回路30は、供給される効果パラメータに応じて、音源回路29で生成される楽音信号に、例えばディレイやリバース等の効果を付与し、サウンドシステム31に供給する。サウンドシステム31は、D/A変換器およびスピーカを含み、供給されるデジタル形式の楽音信号をアナログ形式に変換し、発音する。

【0023】なお、音源回路29は、波形メモリ方式、FM方式、物理モデル方式、高調波合成方式、フォルマント合成方式、VCO+VCF+VCAのアナログシンセサイザ方式等、どのような方式であってもよい。

【0024】インターフェース23は、MIDIインターフェースまたはその他の通信ネットワーク用のインターフェースを含む。例えば、外部デバイス21のMIDIインターフェース23とパーソナルコンピュータ1のMIDIインターフェース8とがMIDIケーブルで接続される。外部デバイス21とパーソナルコンピュータ1は、MIDI通信を行うことができる。

【0025】CPU26は、インターフェース23を介して、パーソナルコンピュータ1から音声データ（ソングデータ）を受け取り、RAM24に格納する。音声データは、上記のように、ノートデータと音素列データを含む。詳細は、後に図6を参照しながら説明する。CPU26は、RAM24に記憶されている音声データを読み出し、ROM25に記憶されているフォルマントデータに基づき、フォルマントデータを音声合成回路32に供給する。フォルマントデータは、例えば各音素に対応したフォルマントを形成するために必要とされるフォルマント中心周波数（フォルマントを形成する山の中心周波数）データ、フォルマントバンド幅（フォルマントを形成する山のバンド幅）データ、フォルマントレベル（フォルマントを形成する山のピークレベル）データ等である。

【0026】音声合成回路32は、供給されるフォルマントデータに応じて音声信号を生成する。音声信号は、

所定の音高を有し、歌声に相当する。音声合成回路32は、フォルマント合成方式（フォルマント音源）でもよいし、その他の方式でもよい。フォルマント合成方式は、例えば特開平3-200299号公報の第1図に示す構成を有する。

【0027】効果回路30は、供給される効果パラメータに応じて、音声合成回路32で生成される音声信号に、例えばディレイ等の効果を付与し、サウンドシステム31に供給する。サウンドシステム31は、供給されるデジタル形式の音声信号をアナログ形式に変換し、発音する。

【0028】なお、音声合成回路32と音源回路29は、専用のハードウェアを用いて構成するものに限らず、DSP+マイクロプログラムを用いて構成してもよいし、CPU+ソフトウェアのプログラムで構成するようにしてもよい。

【0029】さらに、1つの音声合成回路又は音源回路を時分割で使用するにより複数の発音チャンネルを形成するようにしてもよいし、複数の音声合成回路又は音源回路を用い、1つの発音チャンネルにつき1つの音声合成回路又は音源回路で複数の発音チャンネルを構成するようにしてもよい。

【0030】次に、パーソナルコンピュータ1の構成を説明する。検出回路9は、マウス10の移動操作やスイッチ操作を検出し、マウス信号を生成する。検出回路11は、キーボード12上のキー（数字キーや文字キー等）入力を検出し、キー信号を生成する。操作者は、マウス10又はキーボード12を用いて、音声データの編集を行うことができる。

【0031】表示回路7は、パーソナルコンピュータ1の外部装置であるディスプレイ45に接続することができる。ディスプレイ45には、図4に示す編集画面等を表示することができる。操作者は、ディスプレイ45上の編集画面を参照しながら音声データの編集を行うことができる。

【0032】バス2には、検出回路9、検出回路11及び表示回路7の他、インターフェース8、外部記憶装置13、RAM3、ROM4、CPU5が接続される。

【0033】ROM4は、各種パラメータ及びコンピュータプログラムを記憶する。RAM3は、フラグ、バッファ、音声データ（ソングデータ）等を記憶する。また、RAM3は、外部記憶装置13、又はインターフェース8を介して外部から供給されたコンピュータプログラムや音声データ等を記憶することもできる。CPU5は、RAM3又はROM4に記憶されているコンピュータプログラムに従い、音声データの編集等のための演算または制御を行う。

【0034】タイマ6は、CPU5に時間情報を供給する。CPU5は、当該時間情報に応じて、所定時間間隔で割り込み処理を行う。

【0035】インターフェース8は、MIDIインターフェースまたはその他の通信ネットワーク用のインターフェースを含む。MIDIインターフェース8は、上記のように、外部デバイス21のMIDIインターフェース23とMIDIケーブルで接続される。パーソナルコンピュータ1は、MIDIインターフェース8を介して、音声データ等を外部デバイス21に送信することができる。

【0036】また、通信インターフェース8は、ローカルエリアネットワーク（LAN）、インターネット、電話回線等の通信ネットワーク41に接続される。通信ネットワーク41には、サーバコンピュータ42が接続されている。パーソナルコンピュータ1は、通信ネットワーク41を介して、サーバコンピュータ42から音声データ又はコンピュータプログラムを受信することができる。

【0037】外部記憶装置13は、外部記憶装置用のインターフェースを含み、そのインターフェースを介してバス2に接続される。外部記憶装置13は、例えばフロッピーディスクドライブ（FDD）、ハードディスクドライブ（HDD）、光磁気ディスク（MO）ドライブ、CD-ROM（コンパクトディスクリードオンリメモリ）ドライブ等である。音声データは、外部記憶装置13又はRAM3に記憶される。

【0038】コンピュータプログラム等をROM4に記憶させずに、外部記憶装置13（例えばハードディスク）に記憶させることもできる。ハードディスクからRAM3にコンピュータプログラム等を読み出すことにより、ROM4にコンピュータプログラム等を記憶させている場合と同様の動作をCPU5にさせることができる。このようにすると、CD-ROM等の他の外部記憶媒体からハードディスクにコンピュータプログラム等をコピーすることでコンピュータプログラム等の追加やバージョンアップ等が容易に行える。

【0039】通信インターフェース8は、ローカルエリアネットワーク（LAN）やインターネット、電話回線等の通信ネットワーク41に接続されており、該通信ネットワーク41を介して、サーバコンピュータ42と接続される。外部記憶装置13内にコンピュータプログラム等が記憶されていない場合、サーバコンピュータ42からコンピュータプログラム等をダウンロードすることができる。クライアントとなるパーソナルコンピュータ1は、通信インターフェース8及び通信ネットワーク41を介してサーバコンピュータ42へとコンピュータプログラム等のダウンロードを要求するコマンドを送信する。サーバコンピュータ42は、このコマンドを受け、要求されたコンピュータプログラム等を、通信ネットワーク41を介してパーソナルコンピュータ1へと配信し、パーソナルコンピュータ1が通信インターフェース8を介して、これらコンピュータプログラム等を受信し

て外部記憶装置13内に蓄積することにより、ダウンロードが完了する。

【0040】図6（A）は、音声データを含むソングデータ50の構成例を示す。ソングデータ50は、パーソナルコンピュータ1のRAM3等に記憶される。ソングデータ50は、先頭に初期設定データSDが位置し、最後にエンドデータEDが位置し、その間にデータDTの並びが位置する。エンドデータEDは、ソングデータ50の終了を意味する。

【0041】初期設定データSDは、テンポデータ等の演奏に必要な設定データである。この初期設定データSDに従い、データDT（音声データ）の発音のための音源設定がなされる。

【0042】データDTは、タイミングデータ51、ノートナンバ52、ベロシティ53、ゲートタイム54及び音素列データ55を含む。データDTが1つの音符の発音に対応するデータである。

【0043】タイミングデータ51は、音素列データ55を発音するスタートタイミングを示し、ノートオンのタイミングに相当する。タイミングデータ51は、例えば4分音符の1/480の時間を1クロックとしたときのクロック数で表される。曲のテンポを変えれば、1クロックの実時間も変わる。タイミングデータ51は、相対時間と考えることができる。

【0044】ノートナンバ52は、音素列データ55を発音する際の音高を示す。ベロシティ53は、音素列データ55を発音する際の音量を示す。ゲートタイム54は、音素列データ55を発音する際のノートオンからノートオフまでの時間を示す。ゲートタイム54は、タイミングデータ51と同様にクロック数で表される。

【0045】音素列データ55は、音素とデュレーション（音素発音長）とを1組としたデータの並びであり、例えば「CL（1×7.5ms）+kha（4×7.5ms）+aj（無限長）」に関する各データが1つの音素列データとして記憶されている。音素列データ55の最後の音素ajは、原則としてデュレーションが無限長である。これは、現在発音中の音節から、次に発音する音節へと発音を滑らかにつなぐよう変化させるためである。詳細なデータ構成を次に示す。

【0046】図6（B）は、音素列データ55の構成例を示す。音素列データ55は、先頭にパート番号61とデバイス番号62を有し、その後に音素データPD又は呼吸データ65が並ぶ。

【0047】パート番号61は、該音素列データに基づく発音を実施させる音声合成回路32（図5）に割り当てられている識別番号を示す。図5では外部デバイス21に音声合成回路32が1つある場合を示しているが、音声合成回路32を2つ以上設けてもよい。例えば、外部デバイス21に音源ボードを差し込むことにより、音声合成回路32を増やすことができる。1つの音声合成

回路32は、1つの音声パート（ボーカルパート）の音声信号を生成することができる。その際、1つの音声合成回路32のパート番号61を「1」とし、他の音声合成回路32のパート番号61を「2」とすることができる。

【0048】デバイス番号62は、前記音声合成回路を装備した外部デバイス21に割り当てられている識別番号を示す。図5ではパーソナルコンピュータ1に外部デバイス21が1つ接続されている場合を示しているが、外部デバイス21を2以上接続してもよい。その際、1つの外部デバイス21のデバイス番号62を「1」とし、他の外部デバイス21のデバイス番号62を「2」とすることができる。

【0049】音素データPDは、音素ナンバ63とデュレーション64の組である。音素ナンバ63は、各音素毎に予め決められている音素の種類を表す番号である。音素は、例えば前記「CL」、「kha」、「aj」である。デュレーション64は、音素発音長であり、例えば「1×7.5ms」、「4×7.5ms」、「無限長」である。デュレーション64は、7.5msの時間を1として表すことができる。例えば、「1」、「4」、「0」がデュレーション94として記憶されているデータである。ただし、「0」は無限長を表すこととする。デュレーション64は、7.5msを1単位とした実際に発生させる実時間で表される点で、図6

(A)に示すゲートタイム54、タイミングデータ51と異なる。デュレーション64をゲートタイム54と同様にクロック数で表すこととすると、使用する外部デバイス21（図5）の機種に応じて発音時間が変化する可能性が生じる。すなわち、外部デバイス21の機種により1クロックの時間が異なることによる弊害が生じる。そのような弊害を防止するために、デュレーションを実時間（絶対時間）で表す必要がある。

【0050】呼吸データ65は、息継ぎを表現することを示すデータである。音素データPDの後に呼吸データ65が位置すると、その音素データPDを発音した後、息継ぎ表現を行うのため発音を無音状態に変化させることを示す。呼吸データ65は、音素列データ55の最後に位置する場合に限らず、音素データPDと他の音素データPDの間に位置してもよい。

【0051】次に、データ編集機能のうち主な機能を3つ説明する。

(1) 音節編集機能

音節を構成する音素列において、各音素が発せられるデュレーション64は予め決められている。例えば、上記のように音節「か」の場合は、CLが7.5msに、khaが4×7.5msに、ajが無限長に決められている。しかし、この時間が固定であれば、1パターンの音節「か」しか発音できないので、単調な発音になってしまう。

【0052】音節編集機能とは、該各音素のデュレーションを編集することができる機能である。例えば、音素「kha」のデュレーションを4×7.5msから、3×7.5ms又は5×7.5msに変更することができる。この機能を使えば、デュレーションを自由に設定することができるため、例えば音節「か」を発音する場合にも、多様な「か」の発音を行うことができる。

【0053】また、音節編集機能は、音節を構成する音素列データに新たな音素を付け加えることができる。例えば、音素列「CL+kha+aj」に新たな音素を付け加えることにより、鼻にかかったような「か」の発音を実現することも可能になる。さらに、音素を付け加える代わりに、音節を付け加えるようにしてもよい。

【0054】上記の音節編集機能を実現するための処理を、後に図14のフローチャートを参照しながら説明する。

【0055】(2) 発音タイミング変更機能

外部デバイス21（図5）は、伴奏パートとボーカル（音声）パートの複数のパートを同時に発音することができる。図1（A）は、伴奏パートの時間軸上のデータ例を示し、図1（B）はボーカルパート（ソングデータ）の時間軸上のデータ例を示す。

【0056】伴奏データは、時間順の、キーオンKON11、キーオフKOFF11、キーオンKON12、キーオフKOFF12、キーオンKON13に基づき従来知られているMIDIデータによる楽音の発生を行う。

【0057】図1（B）の上段は、音声データ内に記憶されているキーオン／オフデータを示し、時間順に、キーオンKON1、キーオフKOFF1、キーオンKON2が発生する。キーオンKON1は、例えば通常伴奏データ（図1（A））に基づいた音声データを作成する場合には、該伴奏データの所望位置のキーオンKON12と同じタイミングで発生するように設定される。キーオン／オフデータは、図6（A）のデータDTに基づいて生成される。キーオンKON1とキーオフKOFF1との間隔は、図6（A）のゲートタイム54に相当する。

【0058】図1（B）の下段は、図6（A）に示す音素列データ55（例えば音節「か」の場合）を示し、例えば時間順に、音素CL（1×7.5ms）、音素kha（4×7.5ms）、音素aj（無限長）が発生する。

【0059】ここで、発音タイミングについて説明を加えておく。音素には、無声音からなる子音、有声音からなる母音等がある。音節「か」の場合は、「CL」と「kha」が子音であり、「aj」が母音である。子音「CL」と子音「kha」が発生しているときには該「か」という音声は音として聞こえず、その後に母音「aj」が発生するとその時点で音声として聞こえる。

【0060】キーオンKON1のタイミングで、音素CLの発生が開始されるが、子音CL+khaが発生して

いる時間(5×7.5ms)を経過した後に、母音「a j」の発音が開始された時に「か」が実際に音として聞こえる。それに対し、伴奏データ(図1(A))は、キーオンKON12のタイミングで楽音が発音されており、ソングデータ(図1(B))中の音声データは、キーオンKON1のタイミングから少し遅れてから「か」という発音が聞き取れるようになる。したがって、音声データのキーオンKON1は、伴奏データ(図1

(A))のキーオンKON12と同じタイミングでありながら、「か」の発音が聞き取れるようになるのは伴奏データの発音よりも少し遅れたタイミングになってしまう。特に、音素列データの先頭に含まれる子音列のデュレーションの合計時間(「CL+kha」の場合は5×7.5ms)が長い場合にその遅れ時間が大きくなる。この遅れ時間は、聴取者に違和感を感じさせることがある。子音列のデュレーションは、音節により異なる。音節により、遅れがほとんど感じられないものと、大きな遅れを感じるものとがある。しかし、音素の知識がない聴取者にはその区別が付かない。

【0061】その不都合を解消するため、発音タイミング変更機能を用いる。聴取者は、ある歌詞(音節)が伴奏よりも遅れていると判断した場合には、その音節を指定するだけで自動的にその遅れをなくすようにデータが変更(編集)される。

【0062】図1(C)は、図1(B)の音声データを編集した後の音声データである。図1(C)の上段に示すように、キーオンKON1、キーオフKOFF1、キーオンKON2のタイミングを全て10クロックずつ早くする。具体的には、図6(A)に示すタイミングデータ51を10クロックだけ少なくすればよい。この10クロックの時間は、図1(D)に示す変換テーブルにより各音節毎に決められる。

【0063】図1(D)は、図5のROM4又はRAM3に記憶される前記変換テーブルの例を示す。変換テーブルは、音節毎に、早めるクロック数を記憶している。例えば、「か」であれば、10クロックである。「あ、い、う、え、お」の各音節は、子音の音素を含まないため、発音の遅れが生じることがなく、変換テーブルに含める必要はない。音節により子音列のデュレーションは、決まるので、どれだけ早めれば遅れ感を解消できるかは予め設定されている。

【0064】図1(C)の下段は、編集後の音素列データの発声タイミングを示す。音素列CL+kha+ajは、キーオンKON1のタイミングで発生を開始する。音素列CL(1×7.5ms)+kha(4×7.5ms)+aj(無限長)のデュレーションは変更がない。キーオンKON1等のタイミングが、図1(B)に比べ早められており、それに従って音素列データの発生も早まる。

【0065】上記のように、キーオンKON1等のタイ

ミングを早めることにより、「か」の発音の遅れを軽減又はなくすることができる。「か」の実際の発音タイミングを、伴奏データのキーオンKON12のタイミングに近づけることができる。また、操作者は、発音の遅れを感じた歌詞(例えば「か」)を指定するだけでよいので、何クロックだけ早くすればよいのかを知らなくても、簡単な操作で遅れを感じさせない発音を行わせることができる。

【0066】上記の発音タイミング変更機能を実現するための処理を、後に図12のフローチャートを参照しながら説明する。

【0067】(3)音素時間短縮機能

図2(A)は、図1(B)と同様に、「か」を発音するための音声データを示す。図2(A)の上段は、時間順に、キーオンKON1、キーオフKOFF1、キーオンKON2を示す。図2(A)の下段は、音素列データCL(1×7.5ms)+kha(4×7.5ms)+aj(無限長)を示す。

【0068】図2(B)は、ソングデータのテンポを速くした後の音声データの発音例を示す。音声データは、テンポを変更することができる。例えば、図6(A)において、ソングデータ50の初期設定データSD中のテンポデータを変更すればよい。テンポを速くすると、図2(B)の上段に示すキーオンKON1、キーオフKOFF1、キーオンKON2のタイミングが早くなるが、図2(B)の下段に示す音素列のデュレーションは変化しない。これは、キーオン等のタイミングがクロック数で表され(図6(A)のタイミングデータ51とゲートタイム54に相当)、音素列データのデュレーション64(図6(B))が実時間で表されているためである。テンポの変更とは、1クロックの発生タイミング時間を変化させることである。

【0069】キーオンKON1のタイミングで音素列CL+kha+ajの発生が開始するが、次のキーオンKON2のタイミングでその音素列の発生が中止され次の音素列データの発生が開始されてしまう。その結果、子音CLが発生し、その後、子音khaが発生しその発生は途中で次の音素列データの発音に移ってしまい、母音ajは全く発生されないことになる。

【0070】上記のように、音素列は、子音CL+khaが発生している間は音として聞こえず、母音ajが発生した時点で音として聞こえるので、「か」は音として聞こえないことになってしまう。このように、テンポを速くすると、歌詞(音節)によっては発音が聞き取れないものが生じる。

【0071】その不都合を解消するため、音素時間短縮機能を用いる。操作者は、テンポを速くするように変更した後、発音されない歌詞(音節)を指定すれば、その歌詞を発音するように自動的にデータの変更(編集)を行う。

【0072】図2(C)は、図2(B)のソングデータを編集した後のソングデータである。図2(C)の上段に示すように、キーオンKON1、キーオフKOFF1、キーオンKON2のタイミングは図2(B)と変わらない。図2(C)の下段に示すように、音素列データCL+kha+a jのうち、子音khaのデュレーションを1単位時間(7.5ms)だけ短くする。つまり、子音khaのデュレーションを4×7.5msから3×7.5msに変更する。変更後の音素列データは、CL(1×7.5ms)+kha(3×7.5ms)+a j(無限長)となる。

【0073】子音khaのデュレーションを短くすることにより、キーオンKON1のタイミングで子音CLが発生し、その後、子音khaが発生し、その後、母音a jが発生する。母音a jの発生は、次のキーオンKON2により途中で次の音素列データの発音へと移ってしまうが、母音a jが発生するので、「か」は音として聞こえる。

【0074】すなわち、子音のデュレーションを小さくすることにより、テンポの変更により聞き取れなくなった音声の発音を聞き取れるようにすることができる。ただし、デュレーションが1×7.5msのときには、それ以上小さくすると0msになり、その子音が全く発生しないことになり、異なる音節が発生されることになってしまう。したがって、デュレーションが2×7.5ms以上の子音についてのみ、デュレーションを小さくする必要がある。

【0075】上記の音素時間短縮機能を実現するための処理を、後に図13のフローチャートを参照しながら説明する。

【0076】図3(A)～(D)は、呼吸データ(以下、「▽」で表す)及び長音記号(「ー」で表す)を説明するための図である。図3の最上段に示すように、時間順に、キーオンKON1、キーオフKOFF1、キーオンKON2が発生する。その時の、各音声データの発音タイミングを図3(A)～(D)に示す。

【0077】図3(A)は、上記と同様に、音声データ「か」の発音タイミングを示す。キーオンKON1のタイミングで子音CL(1×7.5ms)が発生し、続いて、子音kha(4×7.5ms)が発生し、続いて、母音a j(無限長)が発生する。その後、キーオフKOFF1が発生するが、キーオフKOFF1は無視され、母音a j(無限長)が発生し続ける。その後、キーオンKON2が発生すると、母音a j(無限長)の発生から、次の音素列の発生へと発音が移り変わる。「か」の後に呼吸データがないので、「か」とその次の音節とが滑らかにつながるように発音される。

【0078】図3(B)は、ソングデータ「か▽」の発音タイミングを示す。「▽」は、呼吸データを示す。キーオンKON1のタイミングで子音CL(1×7.5ms)

s)が発生し、続いて、子音kha(4×7.5ms)が発生し、続いて、母音a j(無限長)が発生する。その後、キーオフKOFF1が発生すると、母音a j(無限長)の発生は無音状態へと移る。すなわち、呼吸、つまり息継ぎを表現した状態になる。その後、キーオンKON2が発生すると、次の音節(音素列)の発生が開始される。

【0079】図3(C)は、ソングデータ「かーい」の発音タイミングを示す。キーオンKON1が発生すると、「かー」を発音するため、子音CL(1×7.5ms)が発生し、続いて、子音kha(4×7.5ms)が発生し、続いて、母音a j(無限長)が発生する。その後、キーオフKOFF1が発生すると、母音a j(無限長)の発生から、その直後の「い」の発音へと移るため、母音i j(3×7.5ms)が発生され、3×7.5ms経過後に無音状態となる。つまり、「い」の発音が終了する。この母音i jのデュレーション(3×7.5ms)は、予め決められている時間である。その後、キーオンKON2が発生すると、次の音節(音素列)の発生が開始される。

【0080】図3(D)は、ソングデータ「かーか」の発音タイミングを示す。キーオンKON1が発生すると、「かー」を発音するため、子音CL(1×7.5ms)が発生し、続いて、子音kha(4×7.5ms)が発生し、続いて、母音a j(無限長)が発生する。その後、キーオフKOFF1が発生すると、母音a j(無限長)の発生から、その直後の「か」の発音へと移るため、子音CL(1×7.5ms)が発生し、続いて、子音kha(4×7.5ms)が発生し、さらに、母音a j(2×7.5ms)が発生される。その後、キーオンKON2が発生すると、母音a j(2×7.5ms)の発生から、次の音節(音素列)の発生へと発音が移る。この母音a jのデュレーション(2×7.5ms)は、予め決められている時間である。

【0081】図3(C)と図3(D)のように、音素列の最後の音素以外の音素の中に、デュレーションが無限長の音素があるものは長音記号(「ー」)を含む音素列であると判断することができる。

【0082】図7は、パーソナルコンピュータ1のCPU5が行うメインルーチンの処理を示すフローチャートである。ステップSA1では、初期設定の処理を行う。初期設定は、例えばレジスタやフラグ等の初期化を含む。

【0083】ステップSA2では、ソングデータの再生スタートが指示されたか否かをチェックする。例えば、操作者がマウス10を用いてディスプレイ45上に表示されている再生スタートスイッチをクリックすることにより、再生スタートを指示することができる。再生スタートが指示されるとステップSA3へ進み、再生スタートが指示されなければステップSA5へ進む。

【0084】ステップSA3では、ソングデータが選択されているか否かをチェックする。ソングデータが選択されていればステップSA4へ進み、ソングデータが選択されていなければステップSA5へ進む。

【0085】ステップSA4では、選択されたソングデータの再生処理を行う。再生処理の詳細は、後に図8を参照しながら説明する。その後、ステップSA5へ進む。

【0086】ステップSA5では、再生ストップが指示されたか否かをチェックする。例えば、操作者がマウス10を用いてディスプレイ45上に表示されている再生ストップスイッチをクリックすることにより、再生ストップを指示することができる。再生ストップが指示されるとステップSA6へ進み、再生ストップが指示されなければステップSA7へ進む。

【0087】ステップSA6では、フラグrunを0にする。フラグrunが1のときには現在ソングデータ再生中であることを示し、フラグrunが0のときには現在ソングデータ再生中でないことを示す。その後、ステップSA7へ進む。

【0088】ステップSA7では、テンポの変更が指示されたか否かをチェックする。例えば、操作者がマウス10又はキーボード12を用いてディスプレイ45上に表示されているテンポ値の変更を指示することができる。テンポの変更が指示されるとステップSA8へ進み、テンポの変更が指示されていなければステップSA9へ進む。

【0089】ステップSA8では、変更されたテンポに基づき、発生クロックタイミングを変更する。つまり、1クロックの発生時間間隔を変更することに相当する。その後、ステップSA9へ進む。

【0090】ステップSA9では、データ修正モード処理の開始が指示されたか否かをチェックする。例えば、操作者がマウス10を用いてディスプレイ45上に表示されているデータ修正モードを指示することができる。当該モードが指示されるとステップSA10へ進み、当該モードが指示されていなければステップSA11へ進む。

【0091】ステップSA10では、データ修正モードの処理を行う。データ修正モードでは、上記に示した音節編集機能、発音タイミング編集機能(図1)、音素時間短縮機能(図2)の処理を行う。その処理の詳細は、後に図11を参照しながら説明する。その後、ステップSA11へ進む。

【0092】ステップSA11では、その他処理を行う。その他処理は、例えばソングデータを外部記憶装置13等からRAM3に読み出す処理等である。その後、ステップSA12へ進む。

【0093】ステップSA12では、終了が指示されたか否かをチェックする。例えば、操作者がマウス10を

用いてディスプレイ45上に表示されている終了をクリックすることにより終了を指示することができる。終了が指示されなければステップSA2へ戻り、上記の処理を繰り返す。終了が指示されると、メインルーチンの処理を終了する。

【0094】図8は、図7のステップSA4に示す再生処理の詳細を示すフローチャートである。

【0095】ステップSB1では、選択されたソングデータの先頭タイミングデータまでの全データを送信する。すなわち、図6(A)のソングデータ50のうち、先頭の初期設定データSDを外部デバイス21に送信する。

【0096】ステップSB2では、フラグrunを1にする。フラグrunを1にすることにより、現在再生中であることを記録しておく。

【0097】ステップSB3では、レジスタtimeに0をセットする。レジスタtimeは、再生開始が指示されてからの経過時間を格納するためのレジスタである。レジスタtimeは、この後に所定時間間隔で行われる割り込み処理において、インクリメントされる。その割り込み処理は、後に図9のフローチャートを参照しながら説明する。

【0098】ステップSB4では、上記の先頭タイミングデータをレジスタtimingにセットする。レジスタtimingは、タイミングデータを格納するためのレジスタである。

【0099】ステップSB5では、データの読み出し位置(読み出しポインタ)を先頭タイミングデータの次のデータ(図6(A)のノートナンバ52)にセットする。

【0100】この後、図9に示す割り込み処理において、ノートナンバ52以下の読み出し及び送信処理が行われる。以上で、再生処理は終了し、図7のメインルーチンの処理に戻る。

【0101】図9は、パーソナルコンピュータ1のCPU5が行う割り込み処理を示すフローチャートである。割り込み処理は、タイミングデータを表す1クロック毎に行われる。1クロックは、例えば4分音符の1/480の周期である。パーソナルコンピュータ1は、それより高周波数のクロックで動作している。

【0102】ステップSC1では、フラグrunが1か否かをチェックする。フラグrunが1であるときには現在ソングデータ再生中であることを意味し、ステップSC2へ進む。フラグrunが0であるときには現在ソングデータ再生中でないことを意味し、ステップSC17へ進む。

【0103】ステップSC2では、レジスタtimeの値がレジスタtimingと同じ値か否かをチェックする。すなわち、時間レジスタtimeが先頭タイミングデータの値に達したデータ発音タイミングであるか否か

をチェックする。達したときにはステップSC3へ進み、達していないときにはステップSC14へ進む。

【0104】ステップSC3では、ソングデータからデータを1つ読み出す。図8の再生処理のステップSB5において、読み出しポインタが図6(A)のノートナンバ52に設定されているので、ノートナンバ52を読み出すことになる。

【0105】ステップSC4では、読み出したデータがタイミングデータ51(図6(A))か否かをチェックする。読み出したデータがノートナンバであるので、タイミングデータでないと判断し、NOの矢印に従いステップSC5へ進む。

【0106】ステップSC5では、読み出したデータが音素列データ55(図6(A))か否かをチェックする。読み出したデータがノートナンバであるので、NOの矢印に従いステップSC9へ進む。

【0107】ステップSC9では、読み出したデータがゲートタイム54(図6(A))か否かをチェックする。読み出したデータがノートナンバであるので、NOの矢印に従いステップSC11へ進む。

【0108】ステップSC11では、読み出したデータがエンドデータED(図6(A))か否かをチェックする。読み出したデータがノートナンバであるので、NOの矢印に従いステップSC12へ進む。

【0109】ステップSC12では、読み出したノートナンバをRAM3内のデータ保持領域に記憶する。その後、ステップSC3に戻る。

【0110】ステップSC3では、ソングデータ中の次のデータを読み出す。すなわち、ベロシティ53(図6(A))を読み出す。以下、上記のノートナンバ52の場合と同様のステップの処理を行い、ステップSC12に到達し、そのベロシティ53をデータ保持領域に記憶する。データ保持領域には、ノートナンバとベロシティが記憶される。その後、ステップSC3に戻る。

【0111】ステップSC3では、次のデータを読み出す。すなわち、ゲートタイム54(図6(A))を読み出す。その後、ステップSC4、SC5を介して、ステップSC9へ進む。ステップSC9では、YESの矢印に従いステップSC10へ進む。

【0112】ステップSC10では、読み出したゲートタイム54の値をレジスタgateにセットする。レジスタgateは、ゲートタイムの値を保持するためのレジスタである。その後、ステップSC3に戻る。

【0113】ステップSC3では、次のデータを読み出す。すなわち、音素列データ55(図6(A))を読み出す。その後、ステップSC4を介して、ステップSC5へ進む。ステップSC5では、YESの矢印に従いステップSC6へ進む。

【0114】ステップSC6では、読み出した音素列データ55を外部デバイス21(図5)へ送信する。続い

て、ステップSC7では、キーオンデータ、及びデータ保持領域に記憶されているノートナンバ52及びベロシティ53を外部デバイス21に送信する。

【0115】なお、RAM中のソングデータ(図6(A))は、ノートナンバ52、ベロシティ53、ゲートナンバ54、音素列データ55の順番で並んでいるが、外部デバイス21に送信する際には、外部デバイス21の性質上、まず音素列データ55を送信し(SC6)、その後、ノートナンバ52及びベロシティ53を含むキーオンイベントを送信(SC7)する必要がある。

【0116】次に、ステップSC8では、送信したノートナンバ52及びベロシティ53をデータ保持領域から消去する。その後、ステップSC3へ戻る。

【0117】ステップSC3では、次のデータを読み出す。すなわち、タイミングデータ51(図6(A))を読み出す。その後、ステップSC4では、YESの矢印に従いステップSC13へ進む。ステップSC13では、読み出したタイミングデータをレジスタtimingにセットする。その後、ステップSC17へ進む。

【0118】ステップSC17では、従来より知られている他のパートの自動演奏処理を行う。例えば、伴奏パートの自動演奏データを外部デバイス21に送信することができる。その後、ステップSC18では、時間レジスタtimeの値をインクリメントする。すなわち、時間レジスタtimeは、所定時間間隔でインクリメントされることになる。その後、割り込み処理を終了し、割り込み前の処理に戻る。

【0119】次の割り込みが行われると、ステップSC1を介して、ステップSC2において、レジスタtimeの値がタイミングレジスタtimingの値に達したか否かをチェックする。達していないときには、ステップSC14へ進む。

【0120】ステップSC14では、時間レジスタtimeの値が、(ゲートタイムレジスタgate+タイミングレジスタtiming)の値に達したか否かをチェックする。達していないときには、NOの矢印に従いステップSC17へ進み、上記に示した処理を繰り返す。達したときには、キーオフのタイミングに達したことを意味し、YESの矢印に従いステップSC15へ進む。

【0121】ステップSC15では、キーオフデータを外部デバイス21に送信する。その後、ステップSC17へ進み、上記に示した処理を繰り返す。

【0122】上記の割り込み処理を繰り返し、ステップSC3においてエンドデータED(図6(A))が読み出されたときには、ソングデータの終了を意味し、ステップSC4、SC5、SC9を介して、ステップSC11へ進む。ステップSC11では、YESの矢印に従いステップSC16へ進む。

【0123】ステップSC16では、フラグrunを0

にし、現在ソングデータ再生中でないことを記録しておく。その後、ステップSC17へ進み、上記に示した処理を行う。

【0124】次の割り込みが行われると、ステップSC1においてフラグrunが0であると判断され、直ちにステップSC17へ進み、上記に示した処理を行う。

【0125】図10は、外部デバイス21のCPU26が行うMIDI受信処理を示すフローチャートである。図9の割り込み処理においてパーソナルコンピュータ1は、上記のデータをMIDI送信する。外部デバイス21が、そのデータを受信したときには、外部デバイス21は以下の処理を行う。

【0126】ステップSD1では、音素列データ、キーオンデータ、ノートナンバ、ベロシティ、キーオフデータのうちのいずれか、つまり、音声データを受信したか否かをチェックする。受信したときにはYESの矢印に従いステップSD2へ進み、受信しないときにはNOの矢印に従いステップSD2の処理をバイパスしてステップSD3へ進む。

【0127】ステップSD2では、受信したデータに基づき音声合成回路32にデータを送信する。音声合成回路32がフォルマント音源の場合には、受信した音素列データ等に基づき、フォルマント中心周波数、フォルマントバンド幅等をフォルマント音源に送信する。その後、ステップSD3へ進む。

【0128】ステップSD3では、その他受信データ処理を行う。例えば、伴奏パートのデータを受信したときには、そのデータを音源回路29又は効果回路30に送信する。その後、MIDI受信処理を終了する。

【0129】図11は、図7のステップSA10に示すデータ修正モード処理の詳細を示すフローチャートである。

【0130】ステップSE1では、音声データ編集画面(図4)が表示されているか否かをチェックする。表示されていないときには、NOの矢印に従いステップSE2へ進み、表示されているときには、YESの矢印に従いステップSE4へ進む。

【0131】ステップSE2では、データの修正を行いたいソングデータ(図6(A))の選択を受け付ける。例えば、操作者は、マウスを操作することによりソングデータを選択することができる。

【0132】次に、ステップSE3では、選択されたソングデータに基づき、音声データ編集画面を表示する。その後、ステップSE4へ進む。

【0133】ステップSE4では、編集範囲の選択の指定があるか否かをチェックする。例えば、操作者は、図4に示す編集画面において、1行又は複数行の範囲を選択することができる。1行は、1つの音符とそれに対応する歌詞のデータである。

【0134】編集範囲の選択があるときには、YESの

矢印に従いステップSE5において選択された範囲をRAM3に記憶し、ステップSE6へ進む。編集範囲の選択がないときには、NOの矢印に従いステップSE5をバイパスしてステップSE6へ進む。

【0135】ステップSE6では、発音タイミング編集処理(図1)が指示されているか否かをチェックする。操作者は、マウスを用いてその指示を行うことができる。指示されているときには、YESの矢印に従いステップSE7において発音タイミング処理を行い、その後ステップSE8へ進む。指示されていないときには、NOの矢印に従いステップSE7をバイパスしてステップSE8へ進む。発音タイミング処理の詳細は、後に図12のフローチャートを参照しながら説明する。

【0136】ステップSE8では、音素時間短縮処理(図2)が指示されているか否かをチェックする。操作者は、マウスを用いてその指示を行うことができる。指示されているときには、YESの矢印に従いステップSE9において音素時間短縮処理を行い、その後ステップSE10へ進む。指示されていないときには、NOの矢印に従いステップSE9をバイパスしてステップSE10へ進む。音素時間短縮処理の詳細は、後に図13のフローチャートを参照しながら説明する。

【0137】ステップSE10では、音節編集処理が指示されているか否かをチェックする。操作者は、マウスを用いてその指示を行うことができる。指示されているときには、YESの矢印に従いステップSE11に進み、指示されていないときには、NOの矢印に従いステップSE11、SE12をバイパスしてステップSE13へ進む。

【0138】ステップSE11では、選択された範囲が1楽音発音分(図4の編集画面の1行分)であるか否かをチェックする。1楽音発音分であるときには、YESの矢印に従いステップSE12において音節編集処理を行い、その後ステップSE13へ進む。1楽音発音分でないときには、NOの矢印に従い直ちにステップSE13へ進む。音節編集処理の詳細は、後に図14のフローチャートを参照しながら説明する。

【0139】ステップSE13では、その他のデータ修正処理を行う。次に、ステップSE14では、データ編集モードの終了が指示されたか否かをチェックする。操作者は、マウスを用いてその指示を行うことができる。指示されていないときには、NOの矢印に従いステップSE4へ戻り、上記の処理を繰り返す。指示されているときには、YESの矢印に従い、データ修正モード処理を終了し、図7のメインルーチンの処理へ戻る。

【0140】図12は、図11のステップSE7に示す発音タイミング変更処理(図1)の詳細を示すフローチャートである。

【0141】ステップSF1では、選択された範囲の先頭にデータ読み出し位置(読み出しポインタ)をセット

する。具体的には、図6(A)のソングデータにおいて、タイミングデータ51のアドレスの位置に読み出しポインタをセットする。編集画面(図4)のうちの1行分は、図6(A)のデータDTの1つ分に相当する。その後、ステップSF2へ進む。

【0142】ステップSF2では、データを1つ読み出す。つまり、タイミングデータ51を読み出す。

【0143】次に、ステップSF3では、読み出したデータがタイミングデータであるので、YESの矢印に従いステップSF4へ進む。

【0144】ステップSF4では、当該タイミングデータが示すタイミングで発音される音素列データがあるか否かをチェックする。具体的には、当該タイミングデータと次のタイミングデータとの間に音素列データ55(図6(A))があるか否かをチェックする。音素列データがあるときには、YESの矢印に従いステップSF5へ進み、音素列データがないときには、NOの矢印に従い直ちにステップSF7へ進む。

【0145】ステップSF5では、変換テーブル(図1(D))を参照して、当該音素列データ内の先頭発音文字の遅延クロックを抽出する。例えば、音素列データに対応する歌詞が「かい」である場合には、その先頭発音文字「か」の遅延クロックを抽出する。そして、変換テーブル(図1(D))を参照し、「か」に対応する遅延クロックとして10クロックを抽出する。

【0146】ステップSF6では、読み出したタイミングデータを当該遅延クロック数だけ減算し、その値を新たなタイミングデータとしてソングデータを書き換える。その後、ステップSF7へ進む。

【0147】ステップSF7では、上記で読み出したデータが選択範囲内の最終データであるか否かをチェックする。1行しか選択していないときには、最終データであるので、YESの矢印に従い、発音タイミング変更処理を終了し、図11のデータ修正モード処理に戻る。

【0148】複数行が選択されているときには、最終データでないで、ステップSF7においてNOの矢印に従い、ステップSF2に戻る。ステップSF2では、次のデータを読み出す。例えば、タイミングデータ51の次に位置するノートナンバ52を読み出す。次に、ステップSF3では、読み出したデータがノートナンバでありタイミングデータでないで、ステップSF7を介して、ステップSF2へ戻る。ステップSF2では、次のデータを読み出す。以下、同様の処理を行い、次のタイミングデータが読み出されるまで処理を繰り返す。タイミングデータが読み出されると、ステップSF3においてYESの矢印に従い、ステップSF4へ進み、上記に示した処理を繰り返す。これにより、複数の行についてのタイミングデータを修正することができる。選択した行のうち最終行の処理が終了すると、ステップSF7においてYESの矢印に従い、発音タイミング変更処理を

終了する。

【0149】上記のように、タイミングデータを所定のクロック数だけ減算することにより、図1に示すように、先頭の子音列のデュレーションが長い場合でも、発音タイミングの遅れをなくす又は軽減することができる。

【0150】図13は、図11のステップSE9に示す音楽時間短縮処理(図2)の詳細を示すフローチャートである。

【0151】ステップSG1では、選択された範囲の先頭にデータ読み出し位置(読み出しポインタ)をセットする。すなわち、先頭行のタイミングデータ51のアドレスの位置に読み出しポインタをセットする。その後、ステップSG2へ進む。

【0152】ステップSG2では、データを1つ読み出す。つまり、読み出しポインタに従い、タイミングデータ51を読み出す。

【0153】次に、ステップSG3では、読み出したデータが音素列データであるか否かを判断する。今回は、読み出したデータがタイミングデータであるので、音素列データでないと判断し、ステップSG6へ進む。ステップSG6では、読み出されたデータが前記選択範囲における最終データか否かを判断する。今回は、読み出したタイミングデータが最終データでないで、NOの矢印に従い、ステップSG2へ戻る。以下、音素列データが読み出されるまで上記の処理を繰り返す。音素列データが読み出されると、ステップSG3においてYESの矢印に従い、ステップSG4へ進む。

【0154】ステップSG4では、音素列データ内にあるデュレーションのうち、子音の音素についてのデュレーションであり、かつ「2」以上のデュレーションがあるか否かをチェックする。当該デュレーションがあるときには、音楽時間を短縮するため、YESの矢印に従いステップSG5へ進む。当該デュレーションがないときには、音楽時間を短縮することができないため、NOの矢印に従いステップSG6へ進む。

【0155】ステップSG5では、当該デュレーションを $1 \times 7.5 \text{ ms}$ だけ減算する。すなわち、子音の音素についての「2」以上のデュレーションを「1」だけ減算する。その後、ステップSG6へ進む。

【0156】ステップSG6では、上記で読み出したデータが選択範囲内の最終データであるか否かをチェックする。選択された行が1行のみの場合は、YESの矢印に従い、音楽時間短縮処理を終了し、図11のデータ修正モード処理に戻る。

【0157】選択された行が複数行の場合は、NOの矢印に従い、ステップSG2へ戻る。以下、次の行についての同様の処理を行う。最終行の処理が終了すると、ステップSG6においてYESの矢印に従い、音楽時間短縮処理を終了する。

【0158】上記のように、子音のデュレーションを短縮することにより、図2に示すように、ソングデータのテンポを速くしたことにより歌詞が発音されなくなるという不都合を是正し、歌詞を適正に発音させることができる。

【0159】なお、上記のフローチャートでは、1回の処理で「1×7.5ms」だけ発音時間を短縮する場合を説明したがそれに限定されない。2×7.5ms以上短縮してもよいし、音節に応じて短縮する時間を変えてもよい。また、デュレーションの単位時間は7.5msに限らない。

【0160】図14は、図11のステップSE12に示す音節編集処理の詳細を示すフローチャートである。

【0161】ステップSH1では、選択された行に含まれる音素列データに基づき、音節編集画面を表示する。図15に、音節編集画面の例を示す。音節編集画面では、音節「か」の音素列データを示している。音節「か」は、音素「CL」、「kha」、「aj」からなる。音素「CL」はデュレーションが「1×7.5ms」であり、音素「kha」はデュレーションが「4×7.5ms」であり、音素「aj」はデュレーションが「無限長(∞)」である。

【0162】次に、ステップSH2では、データ変更入力があるか否かをチェックし、その入力があるまで待機する。操作者は、マウス又はキーボードを用いて音素を指定し、そのデュレーションの値を入力することができる。入力があると、YESの矢印に従いステップSH3へ進む。

【0163】ステップSH3では、当該変更入力に基づきデュレーションの値を書き換える。具体的には、音素列データ55(図6(B))中の対応するデュレーション64の値を書き換える。例えば、音素「kha」のデュレーションを「4×7.5ms」から「3×7.5ms」に変更することができる。

【0164】次に、ステップSH4では、音声編集処理の終了が指示されたか否かをチェックする。この指示は、操作者がマウスを使って行うことができる。終了が指示されなければ、NOの矢印に従ってステップSH2へ戻り、上記の処理を繰り返す。終了が指示されると、YESの矢印に従って、音節編集処理を終了し、図11のデータ修正モード処理に戻る。

【0165】上記のように、操作者が各音素のデュレーションを任意の値に設定することができるので、同じ音節でも多彩な発音をさせることができる。

【0166】その他の音節編集処理を説明する。図15において、音素スイッチ72をマウスでクリックすると、その下に音素の一覧が表示される。その後、挿入スイッチ73をクリックすると、音素列「CL+kha+aj」に所望の音素を挿入することができる。音素を挿入することにより、例えば鼻にかかったような「か」を

表現する音素列を生成することができる。また、削除スイッチ74をクリックすることにより、音素列の中から所望の音素を削除することができる。

【0167】また、音節スイッチ71をクリックすることにより、音節の挿入又は削除を行うこともできる。

【0168】変更前スイッチ75をクリックすると、編集前の音素列を発音させることができ、変更後スイッチ76をクリックすると、編集後の音素列を発音させることができる。操作者は、実際の音声を確認しながら、多彩な音声を編集又は作成することができる。

【0169】本実施例によるデータ編集装置は、パソコンとアプリケーションソフトウェアとによる形態に限らず、電子楽器やシーケンサの形態でもよい。アプリケーションソフトウェアは、磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリ等の記憶媒体に記憶させ、パソコンに供給するようにしてもよいし、ネットワークを介して供給するようにしてもよい。

【0170】ソングデータのフォーマットは、スタンダードMIDIファイルのような演奏イベントの発生時刻を1つ前のイベントからの時間で表した「イベント+相対時間」の他、演奏イベントの発生時刻を曲や小節内における絶対時間で表した「イベント+絶対時間」、音符の音高と符長あるいは休符と休符長で演奏データを表した「音高(休符)+符長」、演奏の最小分解能毎にメモリの領域を確保し、演奏イベントの発生する時刻に対応するメモリ領域に演奏イベントを記憶した「ベタ方式」等の形式でもよい。

【0171】ソングデータは、複数のチャンネルのデータが混在した形式であってもよいし、各チャンネルのデータがトラック毎に別れているような形式であってもよい。

【0172】以上実施例に沿って本発明を説明したが、本発明はこれらに制限されるものではない。例えば、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者に自明であろう。

【0173】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、操作者は、音節データを構成する音素データのうちから任意の1つを指定し、その音素データに対応する発生時間データを所望の値に変更することができるので、多彩な音節データを生成することができる。

【0174】操作者は、音声データを指定することにより、その音声データについての発音タイミングデータをテーブルに応じて所望の値だけ変更することができるので、音声データの発音タイミングの遅れ等を軽減又はなくすることができる。

【0175】操作者は、音節データを指定することにより、その音節データに含まれる音素データについてのデュレーションデータを短縮変更することができるので、子音に属する音素データのデュレーションデータが長い

場合でも無発音を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例によるデータ編集装置が行う発音タイミング変更処理を説明するための図である。

【図2】 本実施例によるデータ編集装置が行う音楽時間短縮処理を説明するための図である。

【図3】 発音のタイミングを示す図である。

【図4】 本実施例によるデータ編集装置に表示される音声データ編集画面の例を示す図である。

【図5】 パーソナルコンピュータと外部デバイスとが接続されたシステムのハード構成を示す図である。

【図6】 図6(A)はソングデータの例を示す図であり、図6(B)は音素列データの例を示す図である。

【図7】 パーソナルコンピュータのCPUが行うメインルーチンの処理を示すフローチャートである。

【図8】 図7のステップSA4に示す再生処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】 パーソナルコンピュータのCPUが行う割り込み処理を示すフローチャートである。

【図10】 外部デバイスのCPUが行う受信処理を示すフローチャートである。

【図11】 図7のステップSA10に示すデータ修正モード処理の詳細を示すフローチャートである。

【図12】 図11のステップSE7に示す発音タイミング変更処理の詳細を示すフローチャートである。

【図13】 図11のステップSE9に示す音楽時間短縮処理の詳細を示すフローチャートである。

【図14】 図11のステップSE12に示す音節編集処理の詳細を示すフローチャートである。

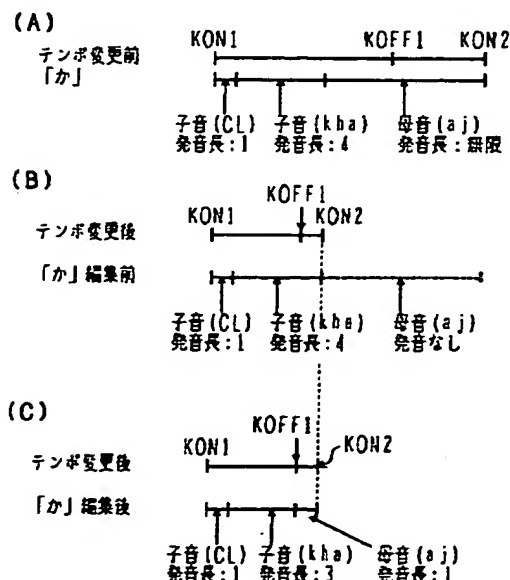
【図15】 本実施例によるデータ編集装置に表示される音節編集画面の例を示す図である。

【符号の説明】

1 パーソナルコンピュータ、 2 バス、 3 RAM、 4 ROM、 5 CPU、 6 タイマ、 7 表示回路、 8 インターフェース、 9、 11 検出回路、 10 マウス、 12 キーボード、 13 外部記憶装置、 21 外部デバイス、 22 バス、 23 インターフェース、 24 RAM、 25 ROM、 26 CPU、 27 タイマ、 28 表示回路、 29 音源回路、 30 効果回路、 31 サウンドシステム、 32 音声合成回路、 33 検出回路、 34 操作子、 41 通信ネットワーク、 42 サーバコンピュータ、 45 ディスプレイ、 50 ソングデータ、 51 タイミングデータ、 52 ノートナンバ、 53 ベロシティ、 54 ゲートタイム、 55 音素列データ、 ED エンドデータ、 61 パート番号、 62 デバイス番号、 63 音素ナンバ、 64 デュレーション、 65 呼吸データ、 71 音節スイッチ、 72 音素スイッチ、 73 挿入スイッチ、 74 削除スイッチ、 75 変更前スイッチ、 76 変更後スイッチ

【図2】

音楽時間短縮処理



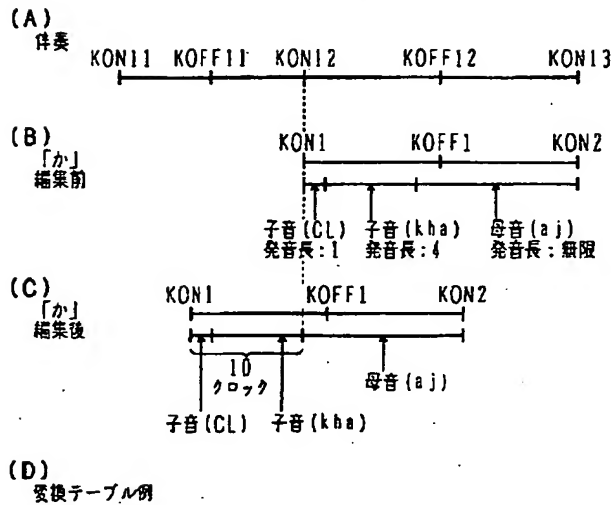
【図4】

音声データ編集画面例

TrackNo. 1				
ノート	発音時間	歌詞	音素列データ	呼吸
E3		ち	CL ich chb i	
F#3		か	CL kha a	
G#3		ず	BB zho o	
G#3		ろ	rho o	
G#3		お	wha a	
F#3		た	CL tta a	
E3		し	shi i	
F#3		た	CL tta a	
E3		ち	CL ich chb i	
F#3		お	wha a	

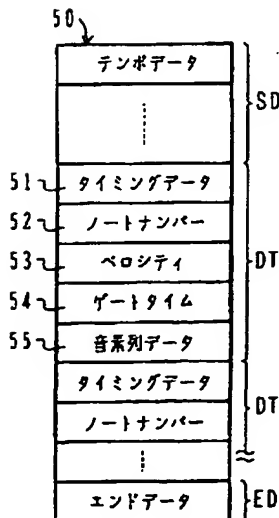
【図1】

発音タイミング変更処理

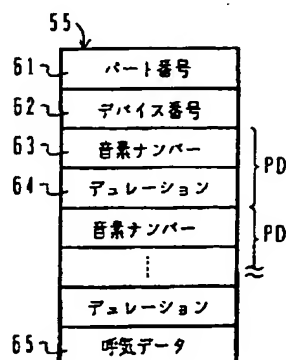


【図6】

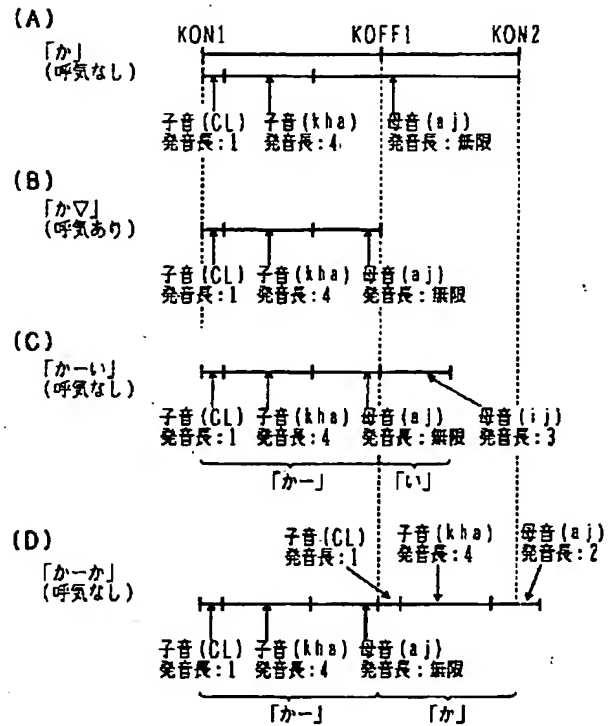
(A) ソングデータ例



(B) 音系列データ例

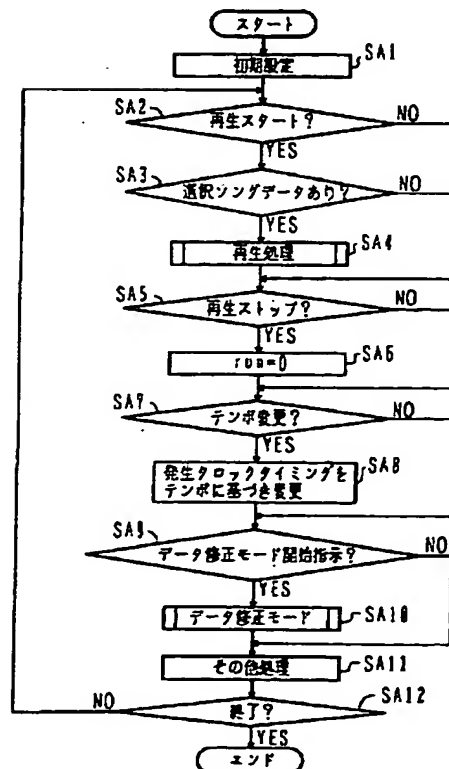


【図3】

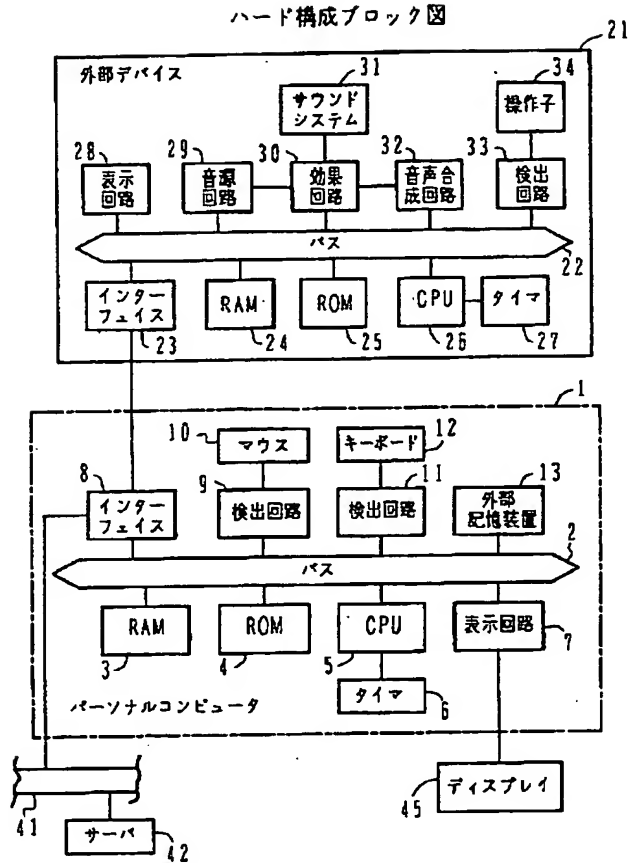


【図7】

メイン(送信側)

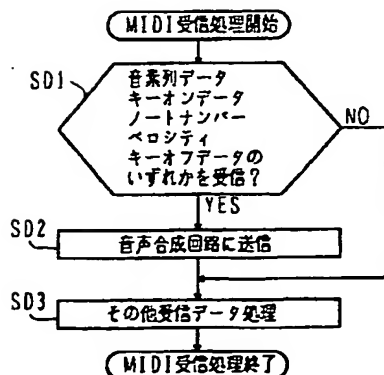


【図 5】



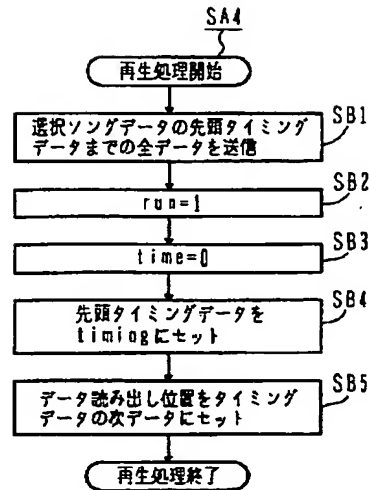
【図 10】

MIDI 受信処理 (受信側)



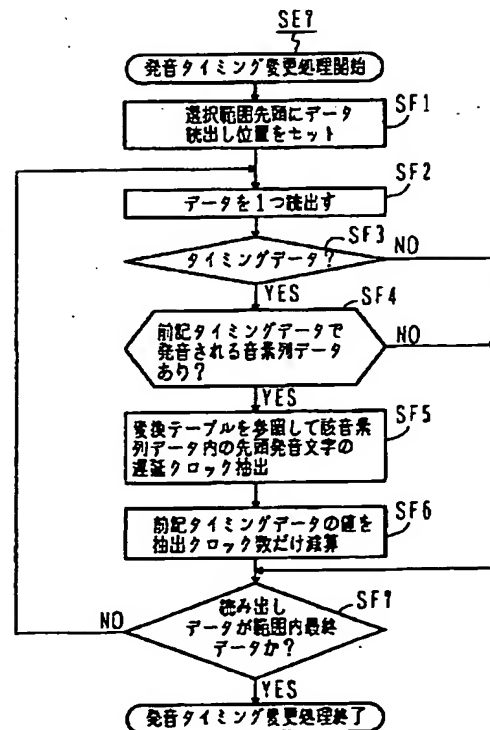
【図 8】

再生処理



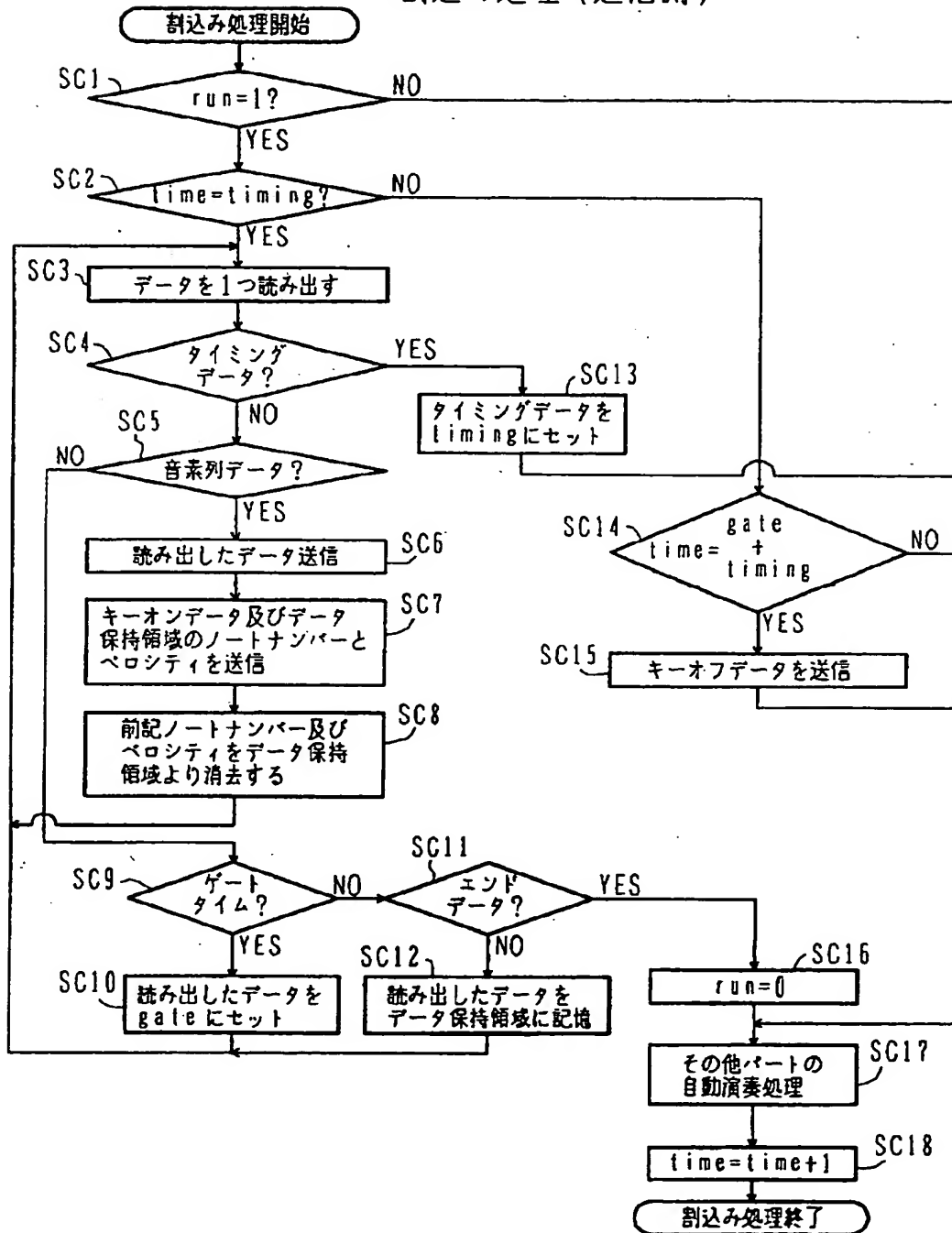
【図 12】

発音タイミング変更処理



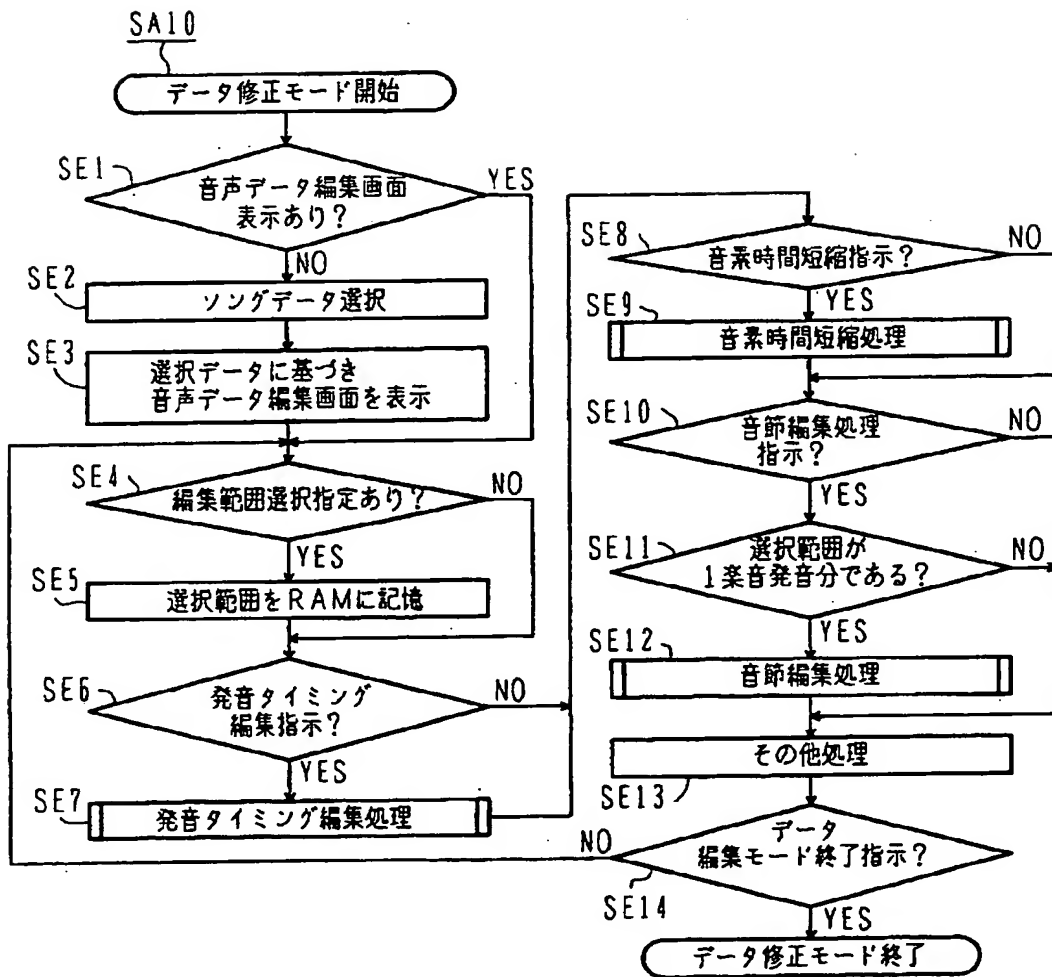
【図9】

割込み処理（送信側）



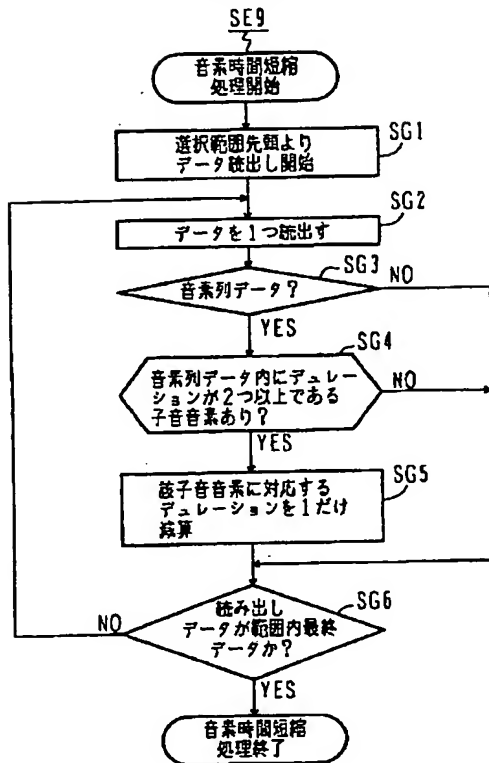
【図11】

データ修正モード



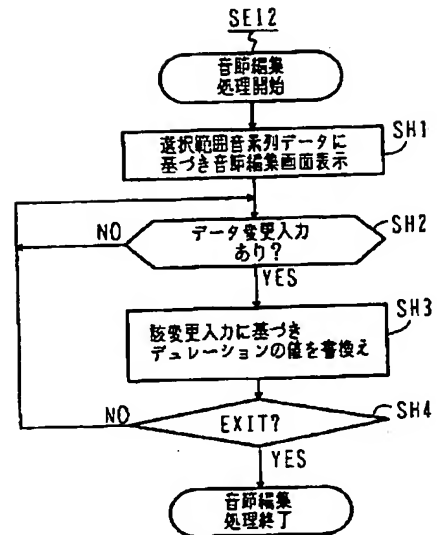
【図13】

音素時間短縮処理



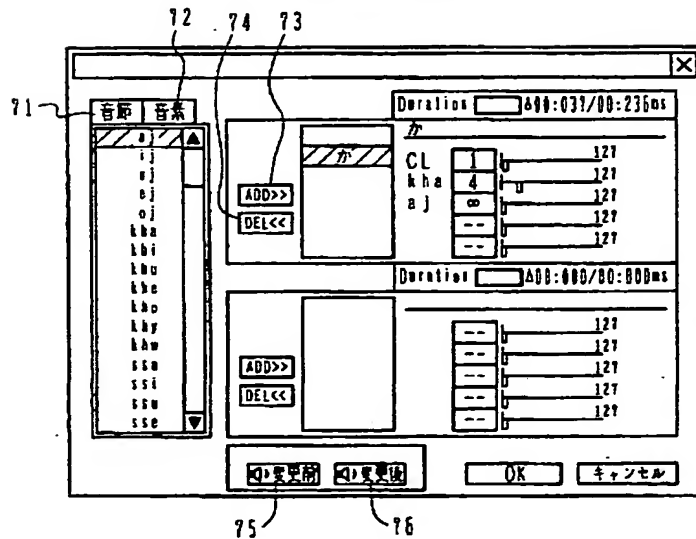
【図14】

音節編集処理



【図15】

音節編集画面例



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.